

L'internationalisation de la recherche universitaire au Canada

Yves Gingras, Benoît Godin et Martine Foisy

Introduction

Le thème de l'internationalisation des universités est apparu récemment dans le contexte des discours sur la mondialisation des échanges et des marchés. Au cours des dernières années, de nombreux travaux ont été consacrés à cette question. Plusieurs portent sur l'attitude des cadres supérieurs et des professeurs face à ce phénomène (AUCC, 1995a ; Welch, 1997 ; Altbach et Lewis, 1998) ou sur l'évolution de la présence d'étudiants étrangers dans les systèmes d'éducation nationaux (Umakoshi, 1997). Cependant, personne n'étant opposé à la vertu, les opinions sur les échanges internationaux restent souvent des vœux pieux. D'autres travaux, plus quantitatifs, ont donc porté sur la pratique effective de la collaboration internationale telle qu'elle apparaît à travers les canaux formels de collaboration mesurés par les publications conjointes et les programmes offerts par les organismes subventionnaires (Miquel *et al.*, 1989 ; Leclerc *et al.*, 1991 ; Luukkonen *et al.*, 1993). Il existe bien sûr des échanges informels, de sorte que la mesure bibliométrique retenue ici sous-estime les échanges réels. Cependant, les échanges formels offrent

l'avantage d'être plus faciles à mesurer que ces derniers et fournissent une mesure précise qui permet de mettre en évidence les tendances effectives des 15 dernières années.

La science étant, en principe, internationale par nature, il faut d'abord rappeler que les échanges internationaux en matière de recherche scientifique sont anciens. Sans remonter à l'époque de la Révolution scientifique, on n'a qu'à penser à la création, au XIX^e siècle, de nombreuses associations internationales vouées à la promotion de différentes disciplines tant des sciences physiques que des sciences sociales (Rasmussen 1990 ; Schroeder-Güdehus, 1990). La collaboration scientifique internationale est aussi visible dans les publications dès la fin du XIX^e siècle (Beaver et Rosen, 1978a, b). Cela dit, il est vrai, comme nous allons le voir plus loin, que les échanges scientifiques internationaux se sont accrus de façon très importante au cours des 20 dernières années.

L'internationalisation de la recherche universitaire touche ses deux principales composantes, soit la formation de chercheurs et la production du savoir. Après avoir rappelé l'évolution des programmes canadiens voués à la promotion des échanges, nous consacrerons le reste de ce chapitre à l'analyse de la transformation des pratiques de publication scientifique, qui font une place de plus en plus grande à la production d'articles écrits en collaboration avec des partenaires étrangers. Bien que les données soient plus fragmentaires, nous dirons aussi quelques mots sur l'internationalisation des sources de financement de la recherche accessibles aux chercheurs canadiens.

L'internationalisation de la formation des chercheurs

Le monde universitaire canadien est depuis longtemps ouvert aux échanges internationaux. L'attrait d'institutions prestigieuses, tant américaines qu'européennes, de professeurs célèbres, ou bien l'absence au pays de compétences spécialisées dans certains domaines d'études ont motivé, et motivent encore, de nombreux individus à franchir nos frontières. Au sein du corps professoral des universités, il est d'ailleurs établi que ceux qui font de la recherche sont plus portés aux échanges internationaux que ceux qui font surtout de l'enseignement (Altbach et Lewis, 1998). Cette ouverture vers l'extérieur est d'ailleurs encouragée par différents programmes de soutien financier qui viennent faciliter la réalisation de ces projets.

Ainsi, dès la fin du XIX^e siècle, les jeunes scientifiques canadiens pouvaient bénéficier d'une bourse britannique, la 1851 Exhibition Scholarship, pour se rendre étudier au Royaume-Uni (Gingras, 1991). On pense aussi aux bourses Rhodes remises par la fondation éponyme pour permettre à de jeunes étudiants du Commonwealth britannique d'aller parfaire leur formation à Oxford ou encore aux bourses d'études supérieures offertes par les grandes universités américaines. Ces bourses, pour ainsi dire « coloniales », ont permis de former de nombreux scientifiques canadiens avant que la création du Conseil national de recherches du Canada (CNRC), en 1916, ne permette la mise en place d'un régime de bourses canadien. Les étudiants francophones du Québec, quant à eux, pouvaient depuis 1920 recourir aux « bourses d'Europe » du gouvernement provincial pour parfaire leur formation outre-Atlantique. À l'origine, la seule destination admise par ces bourses était les institutions parisiennes, reflet de « la francophilie militante de l'époque », mais cette règle fut abolie en cours de route, permettant ainsi aux boursiers de se rendre dans l'établissement de leur choix (Chartrand *et al.*, 1987).

En 1948, le CNRC a mis sur pied un programme original de bourses postdoctorales qui était accessible non seulement aux Canadiens mais également, à quelques exceptions près, aux jeunes chercheurs de l'ensemble de la communauté internationale (Tickner, 1991). Survenue juste après la fin de la Seconde Guerre mondiale, cette initiative contribuait au rétablissement des échanges scientifiques internationaux qui avaient toujours caractérisé la vie universitaire en dehors des périodes de guerre (Schroeder-Güdehus, 1978).

Outre les programmes de bourses d'études supérieures créés par les organismes subventionnaires fédéraux ou provinciaux qui permettent aux boursiers canadiens d'étudier à l'étranger, il existe un grand nombre de programmes d'échanges qu'il serait fastidieux de nommer ici et qui ont été mis en place depuis les années 1960 par différents organismes, dont des ministères provinciaux et fédéraux, des organismes paragouvernementaux, des ambassades, des associations d'universités et des organisations internationales pour l'éducation et la jeunesse.

Les principaux organismes qui ont succédé au CNRC dans sa tâche de venir en aide aux chercheurs universitaires canadiens, soit le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH), le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) et le Conseil de recherches médicales (CRM), réservent tous une part de leur budget à des programmes de collaboration internationale (tableau 1).

Tableau 1. Sommes allouées par les organismes subventionnaires fédéraux aux programmes d'échanges internationaux, de 1978 à 1995.

CRM		CRSH		CRSNC	
Subventions destinées aux programmes internationaux (en milliers de dollars) (% de T)		Subventions destinées aux programmes internationaux (en milliers de dollars) (% de T)		Subventions destinées aux programmes internationaux (en milliers de dollars) (% de T)	
Budget total, T		Budget total, T		Budget total, T	
1978	64 216	1978	179	1978	109 706
1979	70 115	1979	458	1979	118 400
1980	80 475	1980	615	1980	158 950
1981	100 239	1981	815	1981	196 944
1982	110 908	1982	994	1982	238 702
1983	137 313	1983	1 100	1983	274 621
1984	153 191	1984	1 174	1984	300 528
1985	157 700	1985	1 230	1985	298 976
1986	163 990	1986	1 543	1986	308 065
1987	170 467	1987	1 564	1987	326 258
1988	183 860	1988	1 243	1988	350 246
1989	197 339	1989	1 275	1989	375 350
1990	235 421	1990	475	1990	448 832
1991	240 797	1991	475	1991	465 820
1992	249 325	1992	770	1992	482 687
1993	251 288	1993	476	1993	476 725
1994	257 634	1994	415	1994	474 995
1995	243 187	1995	150	1995	451 856

Source : Rapports des présidents.
Note : CRM, Conseil de recherches médicales du Canada ; CRSH, Conseil de recherches en sciences humaines ; CRSNC, Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie.

Au CRSH, ces programmes peuvent être regroupés sous deux grandes catégories. D'une part, il y a les activités de représentation, telles que les subventions aux associations et aux conférences internationales, de même que les subventions individuelles pour participer à des conférences à l'étranger. D'autre part, on retrouve les activités de coopération qui réunissent les subventions octroyées dans le cadre d'échanges ou d'accords bilatéraux (avec l'URSS jusqu'en 1980, la Chine, le Japon, la France, etc.) ainsi que les subventions pour des chercheurs invités.

De façon générale, ce sont les programmes de représentation qui drainent au CRSH la plus grande part des fonds destinés aux relations internationales. Depuis leur mise en place, le nombre de demandes de subventions a crû constamment. En 1983-1984, par exemple, les 215 subventions individuelles octroyées ont permis à des Canadiens de livrer des communications à 140 congrès internationaux à l'étranger pour un coût global de 382 000 dollars, soit plus du tiers du budget affecté aux relations internationales (CRSH, 1984), budget qui ne représente par ailleurs que 2 p. 100 du budget total. Selon le président de l'époque, si le budget consacré à ce programme peut sembler bien modeste, « l'intérêt, les résultats et le prestige » découlant de ces subventions « ne se mesurent pas ». Après avoir atteint 2,5 p. 100 du budget en 1987, la proportion des montants affectés explicitement aux programmes internationaux baisse ensuite rapidement à moins de 0,2 p. 100 en 1995 (figure 1). Cette baisse est attribuable au fait que le Conseil réduit considérablement le nombre de ses programmes de subventions en mettant fin aux petits programmes périphériques dont les coûts de gestion sont élevés par rapport au budget et au

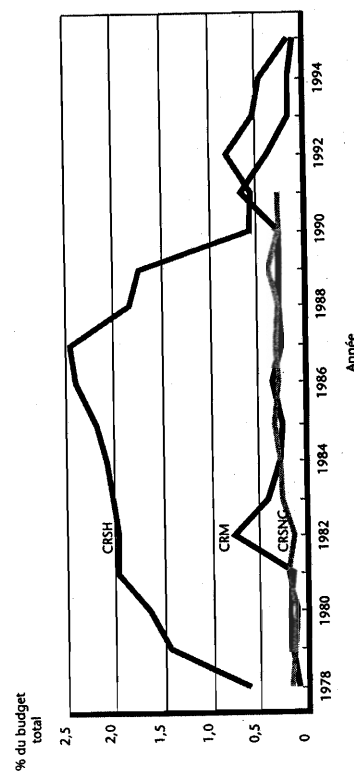


Figure 1. Proportion des budgets des organismes subventionnaires fédéraux allouée aux programmes internationaux, de 1978 à 1995.

nombre de participants. Depuis le début des années 1990, l'internationalisation se fait donc par le biais des programmes permanents de subventions de recherche et perd ainsi sa visibilité.

Au CRSNG, les programmes de coopération prennent la forme d'indemnités de voyage pour des stages de plusieurs semaines. Pour les coopérations formelles, le CRSNG bénéficie des mêmes accords bilatéraux que le CRSH. Bien que ce type d'échanges semble rigide, il s'avère néanmoins indispensable dans certaines régions du monde, où l'expérience a démontré que les difficultés rencontrées par les chercheurs canadiens à l'étranger ne peuvent se résoudre qu'avec l'aide des autorités locales que ce genre d'entente vise à fournir (CRSH, 1979). Le CRSNG s'est aussi doté d'une gamme de pays collaborateurs répartis sur les cinq continents. En 1987, les programmes d'échanges avec l'Autriche, le Brésil, la Bulgarie, la Tchécoslovaquie, le Japon, la Suisse et le Royaume-Uni totalisaient près de 200 000 dollars, soit près du quart du budget des programmes internationaux, budget qui ne représentait alors que 0,26 p. 100 des ressources du CRSNG.

Comme au CRSH, sous la contrainte des compressions budgétaires, le CRSNG a mis fin en 1996 à ses programmes périphériques, dont faisaient partie les programmes internationaux. Les activités internationales sont depuis lors financées à même les subventions octroyées aux chercheurs. Un des seuls programmes particuliers ayant survécu est celui des bourses permettant à de jeunes chercheurs étrangers exceptionnels de faire des stages dans des universités canadiennes. Ce programme, en vigueur depuis le début des années 1990, a le double objectif de créer un réseau de contacts et de faciliter l'apport de compétences de recherche étrangères au sein de nos universités.

Au CRM, il n'existe, jusque dans les années 1990, qu'un seul programme d'échanges internationaux, soit celui liant le Conseil et l'Institut de la santé et de la recherche médicale de France. Les autres échanges se font dans le cadre du programme de chercheurs invités, qui s'adresse autant aux chercheurs étrangers que canadiens. Au milieu des années 1980, un programme de subventions de voyage et de soutien pour des ateliers et des colloques est créé. Cependant, il est impossible de savoir quelle y est la part des activités internationales.

Les gouvernements provinciaux offrent aussi différents programmes d'échanges pour les chercheurs, qu'ils soient professeurs ou étudiants des cycles supérieurs. Ceux-ci sont habituellement plus ciblés et témoignent des affinités régionales et des spécialités de chaque province. Par exemple, au Québec, beaucoup de programmes

ciblent la France et la Belgique comme lieux privilégiés d'échanges et de collaboration scientifique. L'Alberta a pour sa part beaucoup développé, dans le cadre de l'Agence canadienne de développement international (ACDI), des programmes de coopération avec le tiers monde, étant donné l'expertise des chercheurs de cette province en agriculture. De même, la présence d'une communauté ukrainienne importante a amené cette province à développer une collaboration avec ce pays. Enfin, on comprend que la Colombie-Britannique soit davantage tournée vers l'Asie.

Les échanges scientifiques internationaux, en particulier les collaborations Nord-Sud, sont également stimulés de façon importante par des programmes spécifiques du CRDI ou de l'ACDI. Des chercheurs canadiens sont en outre actifs dans des programmes de la Banque mondiale qui favorisent les collaborations internationales. La nature de ces programmes et leurs cibles évoluent en fonction des besoins des partenaires, et il n'y a pas lieu de les énumérer ici.

Encadré 1

Les programmes de coopération scientifique au Québec, 1998

Le Québec a toujours ressenti la nécessité de se doter d'une politique scientifique prioritaire. Foyer de la réflexion canadienne la plus avancée en matière de politique scientifique et technologique, le Québec est l'unique province à avoir créé des organismes subventionnaires tel le Fonds FCAR (Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche). En outre, le Québec a conclu des accords internationaux de collaboration scientifique et technologique avec plusieurs pays où entités juridiquement habilitées. Sous cet angle, les chercheurs québécois font souvent l'envie de leurs pairs des autres provinces. Les programmes de coopération se divisent en deux grandes catégories.

➤ Les programmes de coopération scientifique et technologique permettent à des chercheurs québécois et étrangers d'établir des collaborations dans des domaines préalablement choisis et qui s'adressent à des étudiants de niveau supérieur. Les programmes payent les frais de déplacement et de séjour. En 1998, les principaux programmes de coopération scientifique et technologique visaient la France, la Flandre, l'Italie, la Wallonie, d'autres provinces canadiennes ainsi que la Communauté française de Belgique.

➤ Les programmes de bourses, lesquels se subdivisent en plusieurs catégories. Le programme de bourses postdoctorales s'adresse à des ressortissants de 16 pays où la recherche scientifique est bien développée. Le Programme de bourses d'excellence est quant à lui réservé aux étudiants de deuxième et troisième cycle provenant d'un certain nombre de pays en développement. Enfin, il existe un programme de bourses pour des séjours de perfectionnement de courte durée à l'intention de personnalités étrangères.

Des bourses sont également offertes aux étudiants québécois de deuxième et troisième cycle pour étudier en Chine, au sein de la Communauté française de Belgique et en Tunisie. Des bourses postdoctorales sont aussi disponibles pour la Catalogne. Enfin, notons l'existence du programme de bourses pour étudiants et professeurs dans le cadre du soutien aux cotutelles de thèses de doctorat entre la France et le Québec.

Encadré 2

Le CRDI et l'internationalisation de la recherche canadienne

Créé en 1970 par une loi du Parlement, le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) reçoit une dotation annuelle du Parlement du Canada. L'organisme mène ses activités de façon indépendante et entretient des liens avec le gouvernement par l'intermédiaire d'un conseil des gouverneurs composé de 11 experts canadiens et de 10 représentants de pays étrangers, dont 6 des pays en développement.

S'affranchir par le savoir : la stratégie du Centre de recherches pour le développement international, énoncé de mission du CRDI élaboré en 1993, stipule que « La recherche procure les moyens de connaissance et, donc, de développement... » (CRDI, 1993, p. 7). Bien que le CRDI ait commencé après 1980 à appuyer la participation de Canadiens à des projets de coopération, ce sont les chercheurs des pays en développement qui ont obtenu la part du lion du financement, comme l'illustre le tableau suivant.

	Chercheurs (n)	
	Années 1980	Années 1990
Nombre total de chercheurs des pays en développement	3 655	3 546
Nombre total de chercheurs canadiens	369	359

Malgré la modeste proportion de chercheurs canadiens (10 p. 100), le fait que le CRDI a appuyé la mise sur pied de réseaux avec des chercheurs des pays en développement a sans aucun doute contribué à l'internationalisation de la recherche canadienne, particulièrement dans les domaines privilégiés par le CRDI.

Une étude portant sur les directeurs de projet au cours des 25 dernières années (Salewicz et Dwivedi, 1996) montre que 53 p. 100 d'entre eux sont titulaires d'un doctorat et que 57 p. 100 ont fait leurs études en Australie, en Europe ou en Amérique du Nord. Ces chercheurs sont donc déjà « internationalisés ». Environ 69 p. 100 des directeurs de projet ont continué de travailler dans des universités ou des établissements de recherche.

Le financement du CRDI, qui atteint environ 60 millions de dollars par année, représente en moyenne moins de 10 p. 100 du financement total des autres organismes canadiens (CRSH, CRSNG, CRM, etc.), mais dépasse sensiblement les 2,5 millions de dollars que ces organismes ont consacrés en moyenne à des programmes internationaux entre 1988 et 1995. En fin de compte, le CRDI a probablement eu un impact beaucoup plus grand sur l'internationalisation de la recherche universitaire canadienne que les programmes internationaux des autres organismes canadiens : ce fait est particulièrement important dans les domaines mentionnés ci-après et compte peut-être pour beaucoup à la collaboration accrue avec ceux que Gingras *et al.* (présent ouvrage) appellent « les autres pays ».

Les secteurs auxquels le CRDI a accordé le plus d'argent au cours des années 1990 sont, par ordre décroissant, la santé (108 millions de dollars), l'agriculture (82 millions), l'appui aux institutions (80 millions), le développement économique (48 millions) et l'éducation (43 millions).

	Financement (en millions de dollars)	
	Années 1980	Années 1990
Montant total des fonds destinés aux projets du CRDI	669,5	614,8
Montant total des fonds destinés aux projets canadiens de coopération	96,1	101,7

De nombreux projets du CRDI, considérablement novateurs, bénéficient d'une grande visibilité dans le monde entier. Non seulement ils ont favorisé le développement international, mais ils ont aidé les chercheurs des pays en développement à établir leur crédibilité.

Canada in the World, nouveau programme conjoint du CRDI et du CRSH qui prend en charge les frais supplémentaires des chercheurs canadiens travaillant dans les pays du tiers-monde, marque le début d'une ère nouvelle pour l'internationalisation de la recherche canadienne.

Publications

La base de données du CRDI n'offre pas de moyen facile de compter les articles scientifiques, communications de recherches ou autres publiés dans des documents figurant dans le *Science Citation Index*. Néanmoins, il est intéressant de noter le nombre de documents de recherche publiés entre 1979-1988 et 1989-1998, soit 6 894 et 5 348 respectivement (quelque 540 documents par année au cours des 10 dernières années).

Même si l'on ne dispose pas des outils nécessaires pour mesurer le rôle relatif du CRDI dans l'internationalisation de la recherche canadienne, on ne peut douter de son importance, qui s'affirme peut-être encore davantage au cours de la création et de l'internationalisation de la recherche sur le développement (et la création et l'appui de collectivités scientifiques nationales dans les pays en développement).

Pour obtenir plus de détails, visitez le site Web du CRDI à l'adresse <http://www.crdi.ca/fr>.

De façon globale, et au-delà de ces initiatives locales dont les effets sur l'internationalisation des universités sont réels, mais difficiles à mesurer, il reste que la meilleure façon de cerner le phénomène est d'analyser l'évolution des collaborations formelles au cours des 15 dernières années. On verra ainsi que le niveau de collaboration s'est rapidement accru mais que l'intensité des échanges varie beaucoup selon les disciplines.

La croissance de la collaboration scientifique internationale

Comme on l'a mentionné en introduction, la collaboration scientifique internationale n'a pas attendu la mise en place de programmes formels de coopération pour se développer. Des liens de collaboration entre chercheurs se forment en effet souvent lors de congrès ou au cours d'études avancées à l'étranger et se maintiennent par la suite. De même, la présence d'étudiants étrangers qui, leur formation terminée, retournent ensuite occuper des postes dans leur pays d'origine permet souvent d'assurer une continuité, voire des échanges accrus entre professeurs et étudiants.

On peut suivre l'évolution de cette collaboration scientifique internationale des chercheurs canadiens en utilisant les données sur les adresses d'auteurs d'articles scientifiques. Les publications scientifiques étant le produit typique de la recherche universitaire, cette source donne une très bonne idée de l'internationalisation de la recherche au cours des 15 dernières années. Cette mesure sous-estime certes l'internationalisation réelle des échanges, mais les conclusions qu'on peut en tirer demeurent valables a fortiori.

Rappelons d'abord que le Canada a produit en 1995 près de 26 000 publications en sciences naturelles, en génie et en sciences médicales, soit 4,2 p. 100 de toutes les publications scientifiques mondiales dans ces domaines. Ce niveau de production le place au sixième rang des pays producteurs de connaissances scientifiques au sein de l'Organisation de coopération et de développement économiques. Pour la période 1981-1995, le taux de croissance des publications canadiennes a d'ailleurs été supérieur à la moyenne mondiale, soit de 59 p. 100 comparativement à 38,4 p. 100 pour l'ensemble mondial. En 1995, les universités ont produit, seules ou en collaboration avec des partenaires industriels ou gouvernementaux, 82 p. 100 de l'ensemble des publications. Cette proportion était de 75 p. 100 en 1980. Ce sont donc les universités qui, essentiellement, créent les tendances mises en évidence à partir des données bibliométriques.

En sciences sociales et humaines, le Canada a produit en 1995 environ 5 500 articles dans les revues recensées par le Social Sciences Citation Index. Bien que cette base de données soit moins complète dans ces domaines que dans ceux des sciences naturelles, elle nous permet tout de même d'avoir une idée des tendances. Ainsi, la production en sciences sociales et humaines a crû de 22 p. 100 au cours de la période 1981-1995. La collaboration internationale, mesurée d'après l'identité des chercheurs, de divers pays, cosignataires des articles, a crû beaucoup plus rapidement que la production totale d'articles. En effet, on observe sur la même période une croissance de la collaboration internationale canadienne de 188 p. 100, soit trois fois le taux de croissance général des publications. Cette croissance est tout de même inférieure à la croissance moyenne mondiale qui fut de 248 p. 100. Comme l'indique le tableau 2, la croissance du niveau de collaboration internationale du Canada a été continue. Dans les disciplines des sciences et du génie, elle est passée de 17 p. 100 du total des publications en 1981 à 30,7 p. 100 en 1995, alors que dans les sciences sociales et humaines elle a crû de 7 p. 100, passant de 11 p. 100 à 17,7 p. 100 au cours de cette même période. Dans ces derniers domaines, les objets d'étude ont, de façon générale, une

Tableau 2. Publications au Canada et dans le monde par année, de 1981 à 1995.

Publications au Canada				Publications dans le monde			
Sciences sociales et humaines		Sciences pures et génie		Sciences pures et génie		En collaboration internationale	
N	n	% de N	n	N	n	% de N	n
1981	4 478	493	11,0	16 273	2 761	17,0	389 301
1982	4 659	527	11,3	17 062	3 017	17,1	402 105
1983	4 808	534	11,1	18 235	3 135	17,2	417 267
1984	4 845	539	11,1	19 205	3 588	18,7	425 054
1985	5 099	545	10,7	20 113	3 742	18,6	434 144
1986	5 144	629	12,2	20 274	3 973	19,6	428 027
1987	5 155	619	12,0	21 360	4 332	20,3	438 061
1988	5 060	624	12,3	21 456	4 530	21,1	449 681
1989	5 296	663	12,5	22 269	4 942	22,2	463 707
1990	5 304	786	14,8	22 979	5 613	24,4	477 816
1991	5 446	791	14,5	23 662	5 956	25,2	489 709
1992	5 506	796	14,5	24 872	6 737	27,1	498 290
1993	5 685	905	15,9	25 303	7 259	28,7	514 379
1994	5 573	955	17,1	26 043	7 660	29,4	534 525
1995	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
1996	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
1997	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
1998	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
1999	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2000	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2001	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2002	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2003	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2004	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2005	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2006	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2007	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2008	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2009	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2010	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2011	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2012	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2013	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2014	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2015	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2016	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2017	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2018	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2019	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2020	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2021	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157
2022	5 467	967	17,7	25 882	7 955	30,7	539 157

portée plus locale, ce qui se traduit par un plus faible potentiel de collaboration internationale.

Les tendances à l'internationalisation de la recherche étant plus développées dans les sciences pures et le génie, et les banques de données étant aussi plus complètes pour ces disciplines, nous nous concentrons surtout sur ces dernières pour analyser le phénomène.

Comme on peut le constater à la figure 2, le taux canadien de collaboration internationale est deux fois plus important que la moyenne mondiale qui se situe à 14,5 p. 100. À cet égard, le Canada se comporte comme les petits pays (mesurés par le produit intérieur brut), qui ont tendance à collaborer davantage avec les étrangers que les grands pays, comme s'ils devaient aller chercher à l'extérieur de leurs frontières l'expertise qui fait défaut sur leur territoire. La plus grande autonomie de moyens de grands pays comme les États-Unis a l'effet contraire, soit une diminution de l'intérêt pour les échanges internationaux. Une étude de la Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching effectuée en 1991 et 1992 a en effet démontré que les chercheurs américains étaient beaucoup plus insulaires que leurs collègues de 13 autres pays (Altbach et Lewis, 1998).

La croissance rapide de la collaboration internationale à compter des années 1990 s'explique sûrement davantage par une plus grande facilité de communication (grâce à Internet, par exemple) que par l'effet des programmes officiels d'échanges et de collaboration qui, on

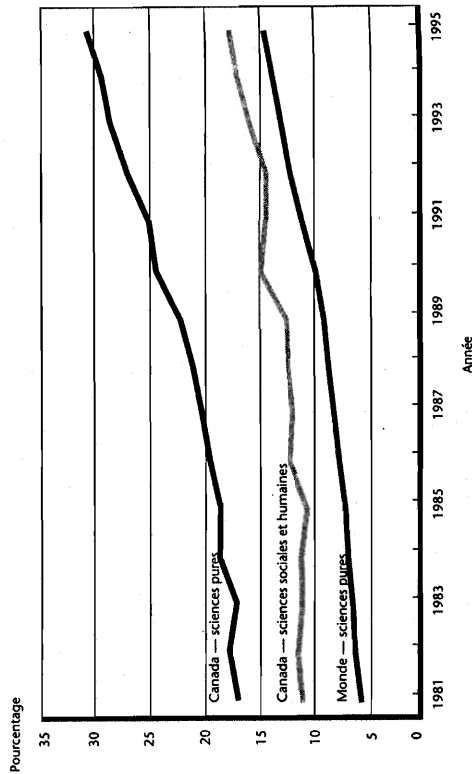


Figure 2. Évolution du pourcentage des publications canadiennes écrites en collaboration internationale.

l'a vu, sont plutôt en régression au cours de cette période. Cependant, ces facteurs techniques ne suffisent pas à expliquer cette croissance, et d'autres variables doivent être prises en compte, dont la taille du pays et ses traditions culturelles.

La diversification des partenaires internationaux

Les chercheurs canadiens, comme ceux d'autres pays, collaborent avec de nombreux pays mais le choix des partenaires étrangers s'explique, au Canada comme ailleurs, essentiellement par quatre facteurs : la taille du pays collaborateur (et de la communauté scientifique de ce pays), la proximité géographique, la langue et les traditions tissées par l'histoire (Luukkonen *et al.*, 1992). Ainsi, les États-Unis, plus grands producteurs de connaissances scientifiques et voisins du Canada, arrivent-ils en tête des collaborations avec les chercheurs canadiens. Viennent ensuite, très loin cependant, le Royaume-Uni et la France, anciennes mères patries du Canada.

Pour la période allant de 1981 à 1995, on observe toutefois une diversification de la collaboration scientifique internationale canadienne. En 1981, les États-Unis représentaient 50 p. 100 des publications écrites en collaboration internationale avec le Canada. En 1995, cette proportion ne représente plus que 39,2 p. 100. La diversification de la collaboration ne s'est cependant pas faite nécessairement au profit des grands pays européens. Certes, la collaboration avec l'Allemagne a augmenté pour atteindre 5,4 p. 100 en 1995, mais parallèlement, la collaboration avec le Royaume-Uni a diminué, passant de 11,1 p. 100 à 7,9 p. 100, et celle avec la France a stagné à environ 7 p. 100. C'est surtout avec les petits pays européens, tels l'Italie et l'Espagne, et avec l'Asie, notamment le Japon et la Chine, que l'on observe les croissances les plus importantes. En fait, mis à part le Japon, ces partenaires étaient quasiment absents en 1980 — à peine quelques publications — mais représentent en 1995 plus de 5 p. 100 des collaborations.

Dans les domaines des sciences sociales et humaines, les données pour 1995 indiquent que la collaboration se fait d'abord avec les États-Unis (56 p. 100), le Royaume-Uni (10 p. 100) et la France (4 p. 100). Les figures 3 et 4 indiquent que, entre 1981 et 1995, la part des États-Unis, à l'instar des sciences pures et du génie, décroît dans le temps alors que celle des autres pays reste stable. On assiste là aussi à une diversification de la collaboration internationale.

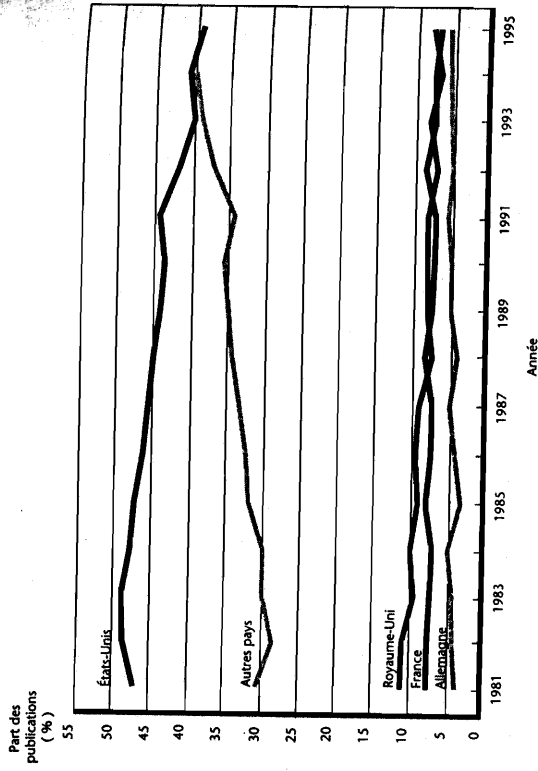


Figure 3. Principaux pays de collaboration internationale avec le Canada : Sciences pures et génie, de 1981 à 1995.

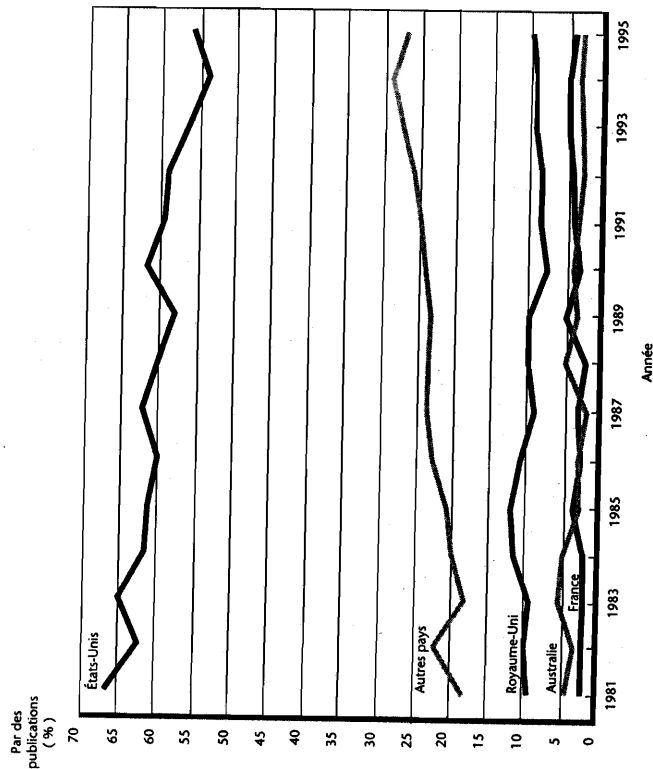


Figure 4. Principaux pays de collaboration internationale avec le Canada : Sciences sociales et humaines, de 1981 à 1995.

La collaboration internationale des provinces

Dans l'ensemble, les provinces affichent des taux de collaboration internationale semblables à ceux de la moyenne canadienne (tableau 3). Seules la Saskatchewan (24,6 p. 100), Terre-Neuve (25,5 p. 100) et l'Île-du-Prince-Édouard (20,7 p. 100) ont des taux inférieurs à cette moyenne. Dans les sciences humaines et sociales, seuls Terre-Neuve et le Nouveau-Brunswick s'écartent de façon appréciable de la moyenne canadienne.

Dans les secteurs des sciences pures et du génie, le premier partenaire demeure, pour toutes les provinces comme pour l'ensemble canadien, les États-Unis. Toutefois, les second et troisième partenaires diffèrent selon les provinces. Le Royaume-Uni est le second partenaire d'un grand nombre de provinces, mais perd cette place au profit de la France dans le cas du Québec et du Manitoba. L'Allemagne occupe le troisième rang dans plus de la moitié des provinces, en fait dans toutes les provinces de l'Ouest ainsi qu'en Ontario (tableau 4). Dans les domaines des sciences sociales et humaines, la situation est semblable excepté que le troisième partenaire n'est plus l'Allemagne, mais l'Australie (tableau 5).

L'internationalisation des disciplines

Les chercheurs se comportent différemment selon leur discipline d'appartenance quant à leurs pratiques en matière de collaboration internationale. Pour l'année 1995, par exemple, les mathématiques affichent le plus haut taux de collaboration internationale (46,1 %),

Tableau 3. Pourcentage des publications en collaboration internationale par province, 1995.

	Sciences pures et génie		Sciences sociales et humaines	
	(n)	(%)	(n)	(%)
Île-du-Prince-Édouard	92	20,7	—	—
Ontario	11 547	31,2	482	18,2
Colombie-Britannique	3 363	33,9	140	18,4
Saskatchewan	959	24,6	26	21,1
Nouvelle-Écosse	964	31,7	32	14,3
Alberta	2 980	29,2	86	15,7
Terre-Neuve	364	25,5	4	6,3
Manitoba	1 088	28,2	33	19,9
Québec	6 471	30,8	211	17,7
Nouveau-Brunswick	356	28,9	4	6,1
Canada	25 882	30,1	967	17,7

Tableau 4. Principaux pays de collaboration internationale par province : Sciences pures et génie, 1995.

Ont.	QC	C.-B.	Alb.	Man.	N.-É.	Sask.	N.-B.	T.-N.	I.-P.-É.	T.N.-O.	Yuk.	Total	Canada
États-Unis (n)	1 998	991	640	462	172	161	139	51	38	0,8	0,2	1	4 665
% (ligne)	42,8	21,2	13,7	9,9	3,7	3,5	3,0	1,1	0,8	0,2	0,0	36,4	39,2
% (colonne)	38,8	32,7	37,4	35,5	30,8	44,7	40,9	38,6	35,5	47,8	33,3	100,0	
Royaume-Uni (n)	468	196	145	114	39	31	19	7	9	0,8	0,3	0	832
% (ligne)	40,9	17,1	12,7	10,0	3,4	2,7	1,7	0,6	0,8	0,2	0,0	0,0	
% (colonne)	9,1	6,5	8,5	8,8	7,0	8,6	5,6	5,3	8,4	13,0	66,7	0,0	
France (n)	269	412	102	75	12	17	8	10	8	0	0	0	755
% (ligne)	29,5	45,1	11,2	8,2	1,3	1,9	0,9	1,1	0,9	0,0	0,0	0,0	
% (colonne)	5,2	13,6	6,0	5,8	2,1	4,7	2,4	7,6	7,5	0,0	0,0	0,0	
Allemagne (n)	297	166	105	99	35	16	17	6	3	1	0	0	575
% (ligne)	39,9	22,3	14,1	13,3	4,7	2,1	2,3	0,8	0,4	0,1	0,0	0,0	
% (colonne)	5,8	5,5	6,1	7,6	6,3	4,4	5,0	4,5	2,8	4,3	0,0	0,0	
Autres pays (n)	2 123	1 261	719	550	301	135	157	58	49	8	0	0	6 314
% (ligne)	39,6	23,5	13,4	10,3	5,6	3,8	2,9	1,2	0,9	0,1	0,0	0,0	
% (colonne)	41,2	41,6	42,0	42,3	37,5	46,2	43,9	45,8	34,8	0,1	0,0	0,0	
Total (N)	5 155	3 030	1 711	1 300	559	360	340	132	107	23	3	1	10 587
% (ligne)	40,2	23,6	13,3	10,1	4,4	2,8	2,6	1,0	0,8	0,2	0,0	0,0	

Tableau 5. Principaux pays de collaboration internationale par province : Sciences sociales et humaines, 1995.

Ont.	QC	C.-B.	Alb.	Man.	N.-É.	Sask.	T.-N.	N.-B.	Total	Canada
États-Unis (n)	307	128	96	60	15	15	2,3	13	642	608
% (ligne)	47,8	19,9	15,0	9,3	2,3	2,3	20,5	0,6	56,0	55,5
% (colonne)	55,3	54,7	60,8	64,5	40,5	42,9	50,5	80,0	100,0	
Royaume-Uni (n)	63	1	16	8	5	7	4	0	118	111
% (ligne)	53,4	12,7	13,6	6,8	4,2	5,9	3,4	0,0	10,3	10,1
% (colonne)	11,4	6,4	10,1	8,6	13,5	20,0	15,4	0,0	0,0	
France (n)	12	26	4	2	2	4,3	2,1	0	47	45
% (ligne)	25,5	55,3	8,5	4,3	5,4	2,9	0,0	0,0	4,1	4,1
% (colonne)	2,2	11,1	2,5	2,2	2,7	2,9	0,0	0,0	0,0	
Australie (n)	14	4	9	4	1	3	0	0	39	37
% (ligne)	35,9	10,3	23,1	10,3	2,6	10,3	7,7	0,0	3,4	3,4
% (colonne)	2,5	1,7	5,7	4,3	2,7	11,4	11,5	0,0	0,0	
Autres pays (n)	159	61	33	19	14	8	6	1	301	294
% (ligne)	52,8	20,3	11,0	6,3	4,7	2,7	2,0	0,3	26,2	26,8
% (colonne)	28,6	26,1	20,9	20,4	37,8	22,9	23,1	20,0	0,0	
Total (N)	555	234	158	93	37	35	26	5	1 147	1 095
% (ligne)	48,4	20,4	13,8	8,1	3,2	3,1	2,3	0,4	0,3	

suites de la physique (43,4 %), des sciences de la terre et de l'espace (36,6 %) et de la recherche biomédicale (33,4 %). En deçà de la moyenne générale pour l'ensemble des disciplines, on retrouve la médecine clinique (28,2 %), le génie (26,3 %), la chimie (25,2 %) et la biologie (21,6 %) (tableau 6). Le caractère plus appliqué et donc plus local de plusieurs spécialités liées à ces disciplines peut expliquer cette plus faible tendance à la collaboration internationale.

En sciences humaines et sociales (tableau 7), les variations entre les disciplines sont beaucoup plus marquées et les tendances à l'augmentation sont moins systématiques que dans les sciences pures et le génie.

La propension relative à la collaboration internationale est plus facile à observer si l'on considère l'indice d'intensité de la collaboration internationale. Cet indice est obtenu en divisant la part de la collaboration internationale dans chaque discipline par la part des publications canadiennes dans cette même discipline. Comme l'indique le tableau 8, seulement quatre disciplines sur huit ont un indice supérieur à l'unité, ce qui indique une plus forte propension à produire des publications en collaboration internationale. Ces domaines sont : les mathématiques (2,00), la physique (1,42), les sciences de la terre et de l'espace (1,19) et la recherche biomédicale (1,08). En sciences sociales et humaines, c'est l'économie qui a le plus haut indice, suivie des sciences administratives, de l'archéologie, de la psychiatrie, de l'anthropologie et de la psychologie. Les domaines dans lesquels la collaboration est à peu près nulle sont ceux des lettres, de la philosophie, de l'histoire, des communications et des beaux-arts. Le caractère local des objets d'étude explique en partie ces tendances, mais il faut aussi rappeler le fait que ce sont des disciplines dans lesquelles la plupart des articles sont le fruit d'un seul auteur. En sciences sociales, par exemple, 47 % des articles parus en 1995 n'ont qu'un seul auteur alors que pour les sciences humaines, cette proportion est de 90 %. C'est dire que dans ces domaines, la collaboration internationale, lorsqu'elle existe, ne passe pas tant par la voie des copublications que par celle des contacts informels lors de congrès ou des échanges de professeurs et d'étudiants.

Notons enfin que, dans les secteurs des sciences pures et du génie, les articles écrits en collaboration internationale ont une plus grande visibilité, mesurée par le facteur d'impact des revues dans lesquelles les articles ont été publiés, que ceux qui ne sont écrits que par des Canadiens. En 1995, par exemple, le facteur d'impact moyen de l'ensemble des publications canadiennes était de 3,07 alors qu'il était de 2,95 pour ceux qui ne contiennent que des adresses canadiennes et de 3,35 pour les articles écrits en collaboration avec des chercheurs étrangers.

Tableau 6. Évolution de la collaboration internationale par discipline : Sciences pures et génie, de 1981 à 1995.

Proportion de collaboration internationale (%)	Mathématiques	Physique	Sciences de la terre	Recherche biomédicale	Médecine clinique	Génie	Chimie	Biologie
Année								
1981	33,6	26,4	21,7	17,8	13,5	16,9	16,0	11,2
1982	33,3	26,1	23,8	18,8	15,0	20,3	16,6	10,3
1983	34,3	23,6	22,6	17,9	14,7	16,9	17,7	11,0
1984	42,4	25,4	26,0	19,5	14,7	20,9	18,0	13,0
1985	38,7	25,5	25,6	21,0	15,6	17,1	19,5	10,8
1986	39,3	27,1	25,2	22,2	16,8	19,7	19,2	12,3
1987	44,3	29,5	27,4	22,0	17,7	18,9	18,2	14,0
1988	42,3	30,2	28,8	22,2	19,3	20,6	18,8	13,5
1989	41,0	34,3	28,0	23,6	20,0	21,4	18,8	13,9
1990	43,8	37,5	32,3	25,2	21,0	21,8	22,7	17,0
1991	44,2	36,7	34,1	25,9	21,4	24,1	23,1	18,6
1992	45,1	38,0	34,8	28,7	24,1	26,6	25,4	18,3
1993	50,0	42,1	35,4	30,1	26,3	23,9	24,6	18,6
1994	49,0	42,7	35,8	31,9	26,7	23,7	24,6	19,5
1995	46,1	43,4	36,6	33,4	28,2	26,3	25,2	21,6

Tableau 7. Évolution de la collaboration internationale par discipline : Sciences sociales et humaines, de 1981 à 1995.

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Anthropologie	8,7	13,5	7,7	6,7	13,0	6,9	8,8	3,0	22,2	11,4	8,0	14,3	6,8	17,1	23,9
Archéologie	14,3	—	5,4	22,6	8,7	23,7	26,3	17,2	28,2	22,0	21,7	22,9	37,5	36,2	28,6
Beaux-arts	1,6	5,1	3,0	5,0	5,2	—	2,5	0,8	1,1	2,9	5,1	—	3,8	4,9	—
Bibliothéconomie	—	5,1	2,7	6,1	4,3	7,7	2,9	1,4	5,1	7,6	11,1	4,3	7,1	4,7	9,3
Communication	18,2	24,1	15,0	9,1	13,0	17,6	15,4	3,7	—	—	15,4	9,5	15,8	8,3	4,5
Droit	2,6	15,3	3,4	3,8	6,7	8,6	10,8	13,0	17,0	14,1	18,4	7,5	4,0	4,9	9,8
Économie	25,8	21,6	27,3	24,4	27,7	33,6	30,5	29,0	30,9	31,8	32,3	31,7	36,7	39,3	32,5
Éducation	12,4	8,5	13,6	12,4	7,8	12,1	10,8	8,9	10,0	13,7	11,6	11,6	14,6	14,5	15,5
Géographie	17,9	10,4	10,8	13,8	10,1	8,3	8,8	14,7	9,6	10,8	15,3	11,0	12,4	10,6	14,1
Histoire	1,9	3,8	2,8	2,9	1,8	3,6	7,6	5,4	2,6	4,5	3,5	3,1	6,9	7,4	2,9
Linguistique	6,3	11,8	12,4	19,0	8,0	15,8	10,1	10,1	25,8	20,3	8,6	17,3	11,3	15,9	15,9
Littérature	1,3	1,5	0,4	1,1	1,4	0,6	0,7	1,4	0,7	0,7	1,5	0,7	0,6	0,5	1,2
Psychologie	15,8	17,3	15,7	13,4	15,8	15,4	15,4	15,5	18,4	17,8	16,1	18,5	19,6	22,1	22,1
Philosophie	5,2	3,8	3,0	3,4	2,7	4,3	4,1	2,1	3,0	4,1	2,6	5,3	2,7	4,1	2,9
Psychiatrie	10,0	6,5	14,8	3,0	10,3	8,7	9,9	20,9	15,0	7,8	18,2	18,2	21,2	22,5	25,9
Santé	6,6	12,4	7,0	7,3	5,2	9,7	7,5	6,9	7,4	10,7	12,8	11,6	13,7	11,8	13,9
Sciences politiques	4,1	6,6	6,7	8,3	9,6	5,4	6,0	8,0	11,5	11,0	7,4	5,8	10,8	12,3	14,2
Sciences administratives	16,7	17,0	13,5	18,4	20,6	19,4	22,2	17,5	21,4	22,5	26,1	22,2	28,9	29,8	29,8
Sociologie	17,4	7,4	13,0	7,4	5,1	17,1	18,9	7,8	12,8	10,6	13,7	9,6	12,0	12,7	13,6
Travail social	6,7	7,7	—	—	4,0	4,0	4,2	12,0	7,1	18,2	4,0	8,6	28,6	18,2	8,0

Proportion de collaboration internationale (%)

L'internationalisation des sources de financement

La tendance mondiale à la collaboration scientifique mise en évidence par ces données bibliométriques se reflète aussi au niveau des sources de subventions accessibles aux chercheurs. Historiquement, les États ont eu tendance à réserver leurs fonds de recherche à leurs propres chercheurs. L'accès à des sources étrangères est donc un phénomène beaucoup plus récent que celui de la collaboration internationale et son niveau demeure relativement faible. Il est toutefois en croissance depuis au moins 10 ans et tout porte à croire que cette tendance se

Tableau 8. Internationalisation par discipline, 1995.

	Part de la production (%)	Part de la collaboration internationale (%)	Indice d'internationalisation ^a
Sciences pures et génie			0,92
Médecine clinique	28,0	25,7	1,08
Recherche biomédicale	15,6	16,9	0,70
Biologie	11,5	8,1	1,42
Physique	9,5	13,5	0,86
Génie	8,7	7,5	0,86
Chimie	8,6	7,1	1,19
Sciences de la terre	8,5	10,1	2,0
Mathématiques	1,5	3,0	
Sciences sociales et humaines			1,35
Psychologie	23,4	31,6	0,08
Littérature	11,6	0,9	0,85
Santé	9,8	8,3	1,98
Économie	8,4	16,6	0,86
Sciences administratives	7,5	13,7	0,95
Éducation	6,3	6,0	0,87
Géographie	4,4	3,8	0,83
Histoire	4,1	0,7	0,18
Philosophie	3,2	0,6	0,18
Sciences politiques	3,2	2,8	0,87
Sociologie	3,0	2,5	1,58
Psychiatrie	2,6	4,1	0,30
Beaux-arts	2,5	0,7	0,97
Linguistiques	2,1	2,0	0,60
Droit	1,2	0,7	0,49
Travail social	1,2	0,6	1,75
Archéologie	1,2	2,0	1,46
Anthropologie	1,1	1,6	0,57
Bibliothéconomie	1,0	0,6	0,28
Communication	0,5	0,1	

^a Part de la collaboration internationale pour chaque discipline divisée par la part des publications canadiennes dans cette discipline.

Internationalisation et programmes d'études supérieures

Dans le domaine des sciences sociales et humaines, où les sujets étudiés sont déterminés en fonction des besoins locaux et de la culture, la recherche est souvent effectuée au moyen d'études comparatives. Il faut donc élaborer des programmes sociaux qui donneront une dimension internationale aux programmes d'études supérieures relevant de telles disciplines. Il suffit de jeter un coup d'œil sur les programmes de littérature, d'histoire et de sciences politiques pour comprendre parfaitement l'incidence de la recherche sur l'internationalisation des programmes. En ce qui concerne les sciences naturelles et appliquées, où les sujets de recherche se rattachent beaucoup plus étroitement aux lois fondamentales de la nature et, par là même, sont plus universels, on ne trouve aucun programme international précis, même si très souvent les aspects internationaux sont littéralement intégrés aux sujets à l'étude. C'est manifestement le cas en mathématiques et en physique, mais c'est également vrai dans les disciplines comme la géologie et le génie. Une analyse des publications en collaboration porte à croire que l'internationalisation est beaucoup plus poussée dans le domaine des sciences naturelles qu'en sciences sociales ou humaines. Une analyse des mémoires de maîtrise ou des thèses de doctorat s'impose pour comparer véritablement le contenu sans tenir compte de la structure officielle des programmes.

développera dans les années à venir. Ainsi, l'Union européenne a, depuis quelques années, ouvert son Programme-cadre aux chercheurs de plusieurs pays, dont le Canada et les États-Unis.

Bien que des données canadiennes fiables ne soient pas disponibles sur cette question, les données recueillies pour le Québec montrent que, de 1984-1985 à 1995-1996, les montants des contrats et subventions d'origine étrangère obtenus par les chercheurs universitaires ont décuplé en dollars constants alors que le nombre de ces transactions a été multiplié par huit (tableau 9).

Conclusion

L'ensemble des données présentées dans ce chapitre confirme la thèse selon laquelle l'internationalisation des échanges affecte non seulement le monde économique mais aussi le monde universitaire. Tant dans le domaine de la formation, qui au Canada a été le départ marquée par l'ouverture, pour ne pas dire la dépendance, à l'égard de l'expertise étrangère, que dans celui des pratiques de recherche, on observe une croissance importante des activités de collaboration internationale au cours des 15 dernières années. Dans les secteurs où ces pratiques sont fréquentes, en mathématiques par exemple, il est possible qu'on assiste à un certain plafonnement. Dans

Tableau 9. Contrats et subventions de recherche aux universités québécoises provenant de source étrangère, de 1984-1985 à 1995-1996.

	Contrats		Subventions	
	(n)	(milliers de \$) ^a	(n)	(milliers de \$) ^a
1984-1985	12	315	44	1 048
1986-1987	34	1 387	59	2 094
1988-1989	42	1 558	111	2 946
1989-1990	50	1 470	121	3 007
1990-1991	79	1 743	135	4 098
1991-1992	90	1 904	184	6 649
1992-1993	101	2 573	200	7 548
1993-1994	222	5 686	207	7 166
1994-1995	244	8 054	195	7 045
1995-1996	252	7 440	197	7 164

Source : Ministère de l'éducation du Québec, système SIRU, demande spéciale du Conseil des sciences et de la technologie du Québec.

^a En dollars constants de 1996.

d'autres secteurs cependant, il y a encore place à une croissance des échanges internationaux. Enfin, le phénomène le plus récent à surveiller est la tendance à l'internationalisation des sources de financement, phénomène qui pourrait suggérer que l'internationalisation s'estompe au profit de la mondialisation, caractérisée par un affaiblissement des frontières nationales.